



**This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0072082 호  
Application Number 10-2003-0072082

출 원 년 월 일 : 2003년 10월 16일  
Date of Application OCT 16, 2003

출 원 인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute

2004 년 11 월 1 일

특 허 청  
COMMISSIONER



[서지사항]

1.출처명] 특허출원서  
2.대리구분] 특허  
3.신청처] 특허청장  
4.발조번호] 0003  
5.출원일자] 2003.10.16  
6.발명의 명칭] 평면형 역 에프 안테나  
7.발명의 영문명칭] Planar Inverted F Antenna  
8.출원인]  
9.명칭] 한국전자통신연구원  
10.출원인코드] 3-1998-007763-8  
11.대리인]  
12.명칭] 특허법인 신성  
13.대리인코드] 9-2000-100004-8  
14.지정된변리사] 변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천  
15.포괄위임등록번호] 2000-051975-8  
16.발명자]  
17.성명의 국문표기] 김병찬  
18.성명의 영문표기] KIM,Byung Chan  
19.주민등록번호] 700708-1683326  
20.우편번호] 305-330  
21.주소] 대전광역시 유성구 지족동 880 열매마을 6단지 현대아파트 603-1903  
22.국적] KR  
23.발명자]  
24.성명의 국문표기] 윤재훈  
25.성명의 영문표기] YUN,Je Hoon  
26.주민등록번호] 600910-1162732  
27.우편번호] 301-131  
28.주소] 대전광역시 중구 문화동 계룡아파트 라-102  
29.국적] KR  
30.발명자]  
31.성명의 국문표기] 최형도  
32.성명의 영문표기] CHOI,Hyung Do

【주민등록번호】	630810-1053117		
【우편번호】	130-034		
【주소】	서울특별시 동대문구 답십리4동 16-42		
【국적】	KR		
발명사칭구	청구		
특허지	특허법 제42조의 규정에 의한 출원. 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 (인)		
수수료			
【기본출원료】	14	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권 주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	5	항	269,000 원
【합계】	298,000 원		
【감면사유】	정부출연연구기관		
【감면 후 수수료】	149,000 원		
기술이전			
【기술양도】	희망		
【실시권 허여】	희망		
【기술지도】	희망		
첨부서류	1. 요약서·명세서(도면)_1종		

## 【요약서】

### 요약

#### 1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은, 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)에 관한 것임.

#### 2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 패치의 한쪽 끝 부분을 선형적으로 좁아지는 테이퍼 형상으로 하고, 테이퍼 형상의 패치에 물결 형태의 골을 형성함으로써, 주파수 대역폭을 확장하는 동시에 그 크기를 소형화할 수 있도록 하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)를 제공하는데 그 목적이 있음.

#### 3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 접지면, 상기 접지면을 통하여 급전하기 위한 급전 수단, 상기 접지와 제 1패치 사이에 배치되어 상기 제 1패치를 상기 접지면에 연결하기 위한 단락 단과, 상기 단락 수단의 일측에 상기 접지면과 평행하도록 배치되어 상기 급전 수从小로부터 공급되는 전류를 유기하기 위한 상기 제 1패치를 구비하는 평면형 역 에 안테나 (PIFA)에 있어서, 상기 제 1패치는 그 한 쪽 끝이 선형적으로 감소하는 테 퍼 형상이며, 상기 테이퍼 형상에 소경의 길이와 폭을 가지는 적어도 하나 이상의 결 형상의 골이 형성된 것을 특징으로 함.

#### 4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 무선 통신 단말기 등에 이용됨.

-

【표도】  
도 2

【인어】

형 역 에프 인테나, 테이퍼 형상, 플결 형태, 끝, 대역폭

【명세서】

발명의 명칭

평면형 역 에프 안테나[Planar Inverted F Antenna]

2면의 간단한 설명

도 1은 종래의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 구조도.

도 2는 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 제 1실시에 구조도.

도 3은 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 제 2실시에 구조도.

• 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

110, 210, 240, 310 : 패치    120, 220 : 단락판

130, 230 : 급전선        140, 250 : 접지면

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

발명은 평면형 역 에프 안테나에 관한 것으로, 특히 평면형 역 에프 안테나의 방 패치의 형태를 변형하여 무선 통신 단말기에 적용할 수 있도록 하는 평면형 역 에 안테나에 관한 것이다.

반격으로, 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)는 마이크로스트립 안테나가 변형된 구조로  
. 그 명칭은 'F'자를 거꾸로 놓은 모양에서 유래되었다. 평면형 역 에프 안테나  
IFA)의 기본 구조를 도 1을 참조하여 설명하기로 하자.

1은 종래의 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)의 구조도이다.

면에 도시된 바와 같이, 종래의 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)는, 길이가  $L_p$ 이고 폭  
 $W_p$ 인 사각형 패치 (Rectangular Radiation Patch) (110), 단락판 (Shorting  
ate) (120), 급전선 (Feeding Line/Probe) (130) 및 접지면 (Ground Plane) (140)으로  
성되어 있다.

기 단락판 (120)은 그 높이와 폭이 각각  $h$ 와  $w$ 로서, 상기 접지면 (140)과 상기 패치  
10)의 사이에 부착되어 상기 패치 (110)와 상기 접지면 (140)을 연결시켜주는 역할을  
다.

테나의 급전은 상기 접지면 (140)을 통해 상기 패치 (110)에 연결되어 있는 상기 급  
선 (130)을 통해 이루어진다.

기와 같은 구조를 가지는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)는 그 구조가 간단하고 저자  
(Low Profile)이며, 제작이 용이하고, 또 제작비용이 적게 들기 때문에 무선 통신  
아의 다양한 응용분야에의 적용 가능성이 매우 높다.

렇지만, 종래의 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)는 그 크기가 마이크로스트립 안테나  
일반적인 크기인  $1/2$  파장보다는 작긴 하지만, 대략 사용 파장의  $1/4$  정도로서,  
형의 단말기에 적용하기에는 그 크기가 여전히 크기 때문에 이를 극복하기 위한 기  
이 반드시 필요한 실정이다.

려나, 소형화를 위하여 단순히 크기를 줄이고 높이를 낮추면 평면형 역 에프 안테  
나(PIFA)의 특성상 대역폭도 줄어들기 때문에 소형화를 시킬 경우에도 대역폭을 확대  
시키는 유지하는 기술도 추가적으로 필요하게 된다.

기와 같은 필요성을 해결하기 위한 기술이, 논문1[Terry Kinchung Lo and  
ongming Whang, "Design of Small-Size Wide-Bandwidth Microstrip-Patch  
Antennas", *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, vol.45, pp.75-83, February,  
2003] 및 논문2[Kathleen L. Virga and Yahya Rahmat-Samii, "Low Profile  
Enhanced-Bandwidth PIFA Antennas for Wireless Communications Packaging", *IEEE  
TRANSACTION ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES*, vol.45, No.10, pp.1879-1888,  
October, 1997]에 개시되어 있다.

기 논문1의 기술은 대역폭을 확장하기 위해 사각형 형태의 패치에 여러 가지 형태  
(L'혹은 'U' 형태)의 슬롯을 뚫고 다양한 급전방법을 사용하여, 슬롯의 크기와 길이  
를 따라 대역폭을 향상시킬 수 있도록 하였다.

그러나, 상기 논문1의 기술은 대역폭을 개선하는데 그 중점을 두고 있어, 대역폭을  
가시시키기 위한 설계가 오히려 복잡해지는 문제점이 있다.

또한, 상기 논문2의 기술은 대역폭을 확장하기 위하여, 이중 공진 발생에 의해 대역  
이 증가되도록 메인 패치 이외에 부가적인 패치를 추가하고, 패치를 두 부분으로  
분리하여 튜닝 다이오드로 연결함으로써, 기존 형태보다 대역폭이 증가될 수 있도록  
하였다.

러나, 상기 논문2의 기술 역시, 대역폭을 개선하는데만 중점을 두고 있어, 설계가  
히려 복잡해지는 문제점이 있다.

#### [발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 패치의  
측 끝 부분을 선형적으로 좁아지는 테이퍼 형상으로 하고, 그 테이퍼 형상의 패치  
물결 형태의 끝을 형성함으로써, 주파수 대역폭을 확장하는 동시에 그 크기를 소  
화할 수 있도록 하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)를 제공하는데 그 목적이 있다.

#### [발명의 구성 및 작용]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 접지면, 상기 접지면을 통하여 급전하기  
위한 급전 수단, 상기 접지면과 제 1패치 사이에 배치되어 상기 제 1패치를 상기 접  
면에 연결하기 위한 단락 수단과, 상기 단락 수단의 일측에 상기 접지면과 평행하  
도록 배치되어 상기 급전 수단으로부터 공급되는 전류를 유기하기 위한 상기 제 1패  
를 구비하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)에 있어서, 상기 제 1패치는 그 한 쪽 끝  
선형적으로 감소하는 테이퍼 형상이며, 상기 테이퍼 형상에 소경의 길이와 폭을  
지는 적어도 하나 이상의 물결 형태의 끝이 형성된 것을 특징으로 한다.

본 발명에서는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)의 소형화를 위해 패치의 한쪽 끝이  
형적으로 좁아지는 형태 (Linearly-Tapered Type)를 가지는 비대칭형 구조로 만드는  
시에 패치상에 테이퍼 라인을 따라 물결 형태의 끝 (Corrugated Type)을 형성시킴으

써, 주파수 대역폭을 현재 무선 통신 단말기용으로 사용하고 있는 모노폴 안테나 수준으로 유지하면서 소형화가 가능하도록 하였다.

상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 제 1실시에 구조도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)는, 주패치(10), 보조패치(240), 단락판(220), 급전선(230) 및 접지면(250)을 구비하고 있다.

본 발명의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)에서, 상기 단락판(220)은 상기 접지면(50)과 상기 주패치(210) 사이에 부착되어 있으며, 상기 접지면(250)을 통하여 상기 패치(210)에 연결되어 있는 상기 급전선(230)을 통해 급전될 수 있다. 이는 상기 1의 종래의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)와 동일하다고 할 수 있다.

그러나, 종래의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)와 달리, 상기 주패치(210)는 그 태가 선형적으로 끝이 좁아지는 테이퍼 형태(Linearly Tapered Type)이며, 또한 그 과 길이가 각각  $w_c$  및  $h_c$ 인 물결 형태의 굴(Corrugation)이 테이퍼 라인을 따라 형성되어 있다.

상기 평면형 역 에프 안테나(PIFA)에서 대역폭을 증가시키기 위해서는, 방사 소인 패치상에 가급적 다양한 전류의 흐름(Path of Current)을 유도하여 다양한 주파

의 전류가 패치상에서 공진할 수 있도록 하여야 하는데, 본 발명에서는 사각형 방  
소자의 한쪽을 테이퍼 형태로 구현하여, 종래의 사각형 패치에 비해 다양한 전류의  
흐름을 추가하여 대역폭이 향상되도록 하였다.

이 때, 테이퍼 형상을 결정하는 A 및 B는 서로 다른 길이일 수 있으며, 설계를  
표로 하는 공진주파수에 따라 결정할 수 있다. 또한, 선형적으로 감소하는 정도 역  
공진주파수에 따라 결정할 수 있다.

또한, 테이퍼 라인을 따라 형성되어 있는 물결 형태의 끝은, 패치를 관통하여  
르는 전류의 흐름을 보다 길게 만들어줌으로써 패치의 전기적인 길이(Electrical  
length)를 늘릴 수 있는 효과가 있다.

상기 물결 형상의 끝의 폭  $w_c$ , 길이  $h_c$  및 그 개수는 공진주파수에 따라 결정할  
수 있으며, 다수의 끝이 형성되어 있는 경우 각 끝의 길이와 폭은 서로 다를 수도  
있다.

상기 보조패치(240)는, 상기 주패치(210)의 전기적 길이를 연장하는 기능을 담  
하는 것으로, 상기 도 2의 보조패치(240)는 상기 주패치(210)의 너비 방향의 끝부  
에 배치되며, 그 길이  $h_s$ 가 상기 단락판(220)의 높이  $h$ 보다 짧다.

상기 보조패치(240)의 길이  $h_s$  및 폭  $w_s$ 는 공진주파수에 의해 결정될 수 있다.

상기 단락판(220)은 공진주파수를 맞추기 위한 튜닝 과정에서 임의의 길이  $h$  및  
폭  $w$ 를 가질 수 있으며, 또한, 길이 방향(C) 또는 너비 방향(D)의 어느 곳이라도  
치가 가능하다.

또한, 상기 급전선 (230)의 위치 역시 임의대로 배치할 수 있다. 본 발명의 일실  
예에서는, 와이어가 상기 주패치 (210)에 직접 연결되는 프로브 방식의 급전선을 일  
로 설명하였으나, 커플링을 이용하는 방식 등 그 급전 방식을 다양하게 변화시킬  
도 있다.

도 3은 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)의 제 2실시에 구조도로서,  
기 도 2에서 보조패치 (240)의 위치를 상기 주패치 (210)의 길이 방향의 끝부분에 배  
한 일예 (310)이다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것  
아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변  
및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진  
에게 있어 명백할 것이다.

#### [발명의 효과]

상기한 바와 같은 본 발명은, 패치의 한 쪽 끝을 선형적으로 좁아지는 테이퍼  
상으로 하고, 그 위에 물결 형태의 굽을 형성함으로써, 비슷한 체적을 가지는 종래  
평면형 역 에프 안테나 (PIFA)에 비해 대역폭이 확장되는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 패치의 한 쪽 끝을 선형적으로 좁아지는 테이퍼 형상으로  
고, 그 위에 물결 형태의 굽을 형성함으로써, 그 크기를 파장의 1/4 이하가 되도록  
게가 가능하고, 그에 따라 무선 통신 단말기와 같은 소형의 무선기기에 충분히 적

할 수 있으며, 나아가 그 응용 분야의 다양한 확장이 가능하도록 하는 효과가 있다

특허청구범위]

요구항 1]

접지면. 상기 접지면을 통하여 급전하기 위한 급전 수단. 상기 접지면과 제 1패치 사이에 배치되어 상기 제 1패치를 상기 접지면에 연결하기 위한 단락 수단과, 상기 단락 수단의 일측에 상기 접지면과 평행하도록 배치되어 상기 급전 수단으로부터 급되는 전류를 유기하기 위한 상기 제 1패치를 구비하는 평면형 역 에프 안테나 (IFA)에 있어서,

상기 제 1패치는 그 한 쪽 끝이 선형적으로 감소하는 테이퍼 형상이며,

상기 테이퍼 형상에 소정의 길이와 폭을 가지는 적어도 하나 이상의 물결 형상 끝이 형성된 것

을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA) .

요구항 2]

제 1항에 있어서,

상기 제 1패치의 너비 방향 또는 길이 방향 중 어느 하나의 끝부분에 치되고, 소정의 길이 및 폭을 가지며, 상기 제 1패치의 전기적 길이를 연장하기 위  
제 2패치

를 더 포함하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA) .

요구항 3]

제 2항에 있어서,

상기 제 2패치는,

그 길이가 상기 단락 수단의 높이보다 짧은 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프

안테나 (PIFA) .

요구항 4]

제 2항에 있어서,

상기 제 2패치의 길이 및 폭은,

공진주파수에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA) .

요구항 5]

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

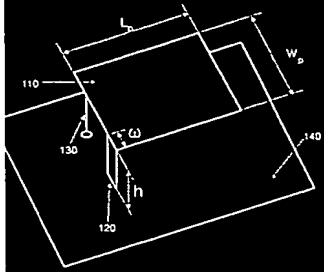
상기 테이퍼 형상이 선형적으로 감소하는 정도, 상기 물결 형상의 곡의 길이,

및 그 개수는,

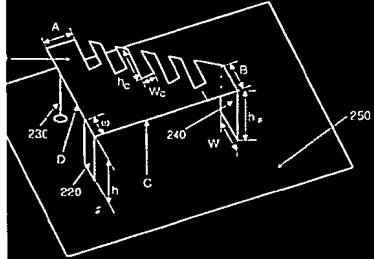
공진주파수에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA) .

[도면]

1]

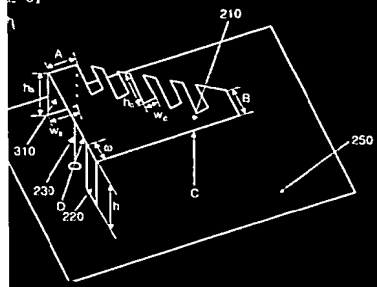


2]



BEST AVAILABLE COPY

3)



BEST AVAILABLE COPY

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002654

International filing date: 15 October 2004 (15.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR  
Number: 10-2003-0072082  
Filing date: 16 October 2003 (16.10.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 28 October 2004 (28.10.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse